

INSTRUCCIONES PARA INSTALACIÓN DE BATERÍAS ELÉCTRICAS PARA CALEFACCIÓN MANUAL DEL USUARIO

MODELOS: **MSP MSPR MSRP MSM MSG**
MSRM BRP MNS BTCC MB
TMAX TMAX-L BRG BSMC BTSM
TFAN BTSL MSRG



INDICE

Pagina

1-1 SITUACIÓN..3

1-2 ENTRADA DEL AIRE..3

1-3 POSICIÓN DE LA BATERÍA..3

1-3-1 POSICIÓN DE LA RESISTENCIA..3

1-3-2 POSICIÓN DEL TERMOSTATO DE SEGURIDAD..4

1-4 MEDIDAS DEL CONDUCTO..4

1-5 MONTAJE..5

1-6 COMBINACION DE BATERIAS..5

1-6-1 COMBINACIONES EN PARALELO..5

1-6-2 COMBINACIONES EN SERIE..6

1-6-3 COMBINACIÓN SERIE-PARALELO..6

2 CONEXIONADO..6

2-1 CONEXIONADO INTERNO DE LA BATERIA (CAMBIO DE TENSIÓN)........6

2-2 ETAPAS..6

2-3 CABLES DE ALIMENTACIÓN A USAR..9

2-4 CIRCUITO DE MANIOBRA..9

2-4-1 TERMOSTATO DE SEGURIDAD..9

2-4-2 DETECTOR DE CAUDAL..10

2-4-3 DETECTOR INTENSIDAD DE VENTILADOR..10

3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS BATERÍAS..11

3-1 TEMPERATURA DE SALIDA DEL AIRE..11

3-2 TEMPERATURA MÁXIMA DE SALIDA DEL AIRE..11

3-3 VELOCIDAD MÍNIMA DEL AIRE..11

3-4 CARGA SOBRE EL ELEMENTO CALEFACTOR..11

3-5 CARGA SOBRE EL MARCO..11

3-6 TEMPERATURA DEL ELEMENTO CALEFACTOR..13

3-7 PÉRDIDAS DE CARGA..14



1 UBICACIÓN DE LA BATERÍA

Las baterías de resistencia para calefacción están preparadas para ser instaladas dentro de un conducto de aire forzado. Para una correcta instalación debe tenerse en cuenta las siguientes recomendaciones:

1-1 SITUACIÓN

Es recomendable situar siempre la batería de calefacción a la expulsión del ventilador, en lugar de la aspiración, porque así se maximiza el caudal del aire del ventilador a causa de los siguientes motivos:

-Las pérdidas de carga en aspiración son superiores que en la expulsión.
-Cuanto más caliente está el aire, se reduce el caudal máximo del ventilador.

1-2 ENTRADA DEL AIRE

El aire debe circular perpendicularmente a la batería, en un flujo lo más uniforme posible.

En los modelos con marco envolvente, en general, es indistinto el lado por donde entre el aire, a excepción de los modelos que incorporan el termostato de protección en el centro del canal, en que es conveniente que el aire entre por el lado opuesto al termostato, para que este reciba el aire caliente. Ver en la tabla I los modelos que permiten orientación indistinta y los que no.

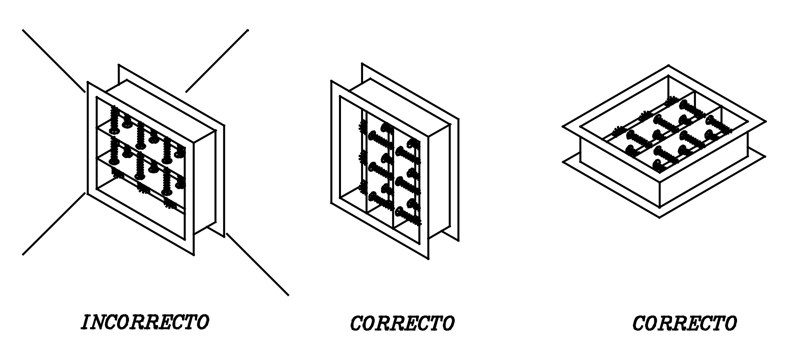
En los modelos sin marco (TFAN,TMAX y TMAX-L), el aire puede entrar por cualquier cara y salir por la opuesta siempre que en su camino no encuentre más de 10 alineaciones de resistencias, de ser necesario atravesar más de 10 alineaciones de resistencias, consulten nuestra OFICINA TÉCNICA.

1-3 POSICIÓN DE LA BATERÍA

La batería deberá montarse de tal manera que la posición de las resistencias y del termostato de seguridad cumplan con las condiciones siguientes:

1-3-1 POSICIÓN DE LA RESISTENCIA

En batería con espiral vista es necesario que el eje de la espiral esté en horizontal, con una desviación máxima de 30 grados.



En resistencias blindadas tanto si son tubulares o aletadas, es indistinta la posición de la resistencia en el espacio, si bien es conveniente que la zona de los bornes esté situada en la parte lateral o inferior, para que en el caso que quede sin aire no se deteriore el sellado.

Ver en la tabla I "CARACTERÍSTICAS FÍSICAS" si es o no necesario mantener el eje horizontal en su modelo



1-3-2 POSICIÓN DEL TERMOSTATO DE SEGURIDAD

En el montaje de la batería es recomendable que el termostato disco de protección este situado sobre la vertical de alguna resistencia a 10 mm. de distancia como máximo, para que en el caso de falta de aire, desconecte lo antes posible. Si no fuese posible situar el termostato sobre la vertical ±20 grados de alguna resistencia, puede también colocarse éste en cualquier otra posición siempre que una vez montada la batería en su situación de trabajo, se realice una prueba de funcionamiento sin aire, y se compruebe que el termostato de seguridad desconecta antes que pueda estropearse la resistencia, y que la temperatura alcanzada en el conducto no puede provocar ningún incendio de los materiales de aislamiento u otras materias combustibles cercanas. En la mayor parte de los casos la nueva situación del termostato de protección será correcta, a pesar de las distintas formas constructivas y los diferentes " efectos chimenea". No obstante, hay que considerar, la posibilidad que en algún caso deba cambiarse la situación del termostato.

ADVERTENCIA: Los modelos TFAN, TMAX, y TMAX-L, no llevan termostato incorporado, dado que tienen un amplio abanico de temperaturas de trabajo, y por tanto el termostato adecuado, deberá decidirse para con cada aplicación. El termostato de seguridad es imprescindible y debe ser colocado por el instalador.

TABLA I CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

MODELO	MEDIDAS MINIMAS DEL CONDUCTO EN mm.	VIGILAR DIRECCION ENTRADA AIRE	EL EJE DE LA RESISTENCIA DEBE ESTAR HORIZONTAL	PROTECCIÓN BORNES
MB	450 x 450	NO	NO NECESARIAMENTE	IP-20
MSP	330 x 330	NO	SI	IP-10
MSPR	330 x 330	NO	SI	IP-10
MSRP	164 x 350	NO	SI	IP-10
MSM	330 x 610	NO	SI	IP-10
MSG	445 x 610	NO	SI	IP-10
MSRM	387 x 470	NO	SI	IP-10
MSRG	536 x 800	NO	SI	IP-10
MNS	80 x 404	SI	SI	IP-00
BTSP	228 x 480	NO	SI	IP-00
BTSM	480 x 480	NO	SI	IP-00
MNS-MRL	86 x 712	SI	SI	IP-00
MNS-MRC	86 x 637	SI	SI	IP-00
BSMC	157 x 257	SI	SI	IP-00
BRP	307 x 410	SI	SI	IP-00
BRG	335 x 525	SI	SI	IP-00
BTSL	228 x 680	NO	SI	IP-00
BTCC		SI	NO NECESARIAMENTE	IP-30
TFAN		SI	NO NECESARIAMENTE	IP-30
TMAX		SI	NO NECESARIAMENTE	IP-30
TMAX-L		SI	NO NECESARIAMENTE	IP-30

1-4 MEDIDAS DEL CONDUCTO

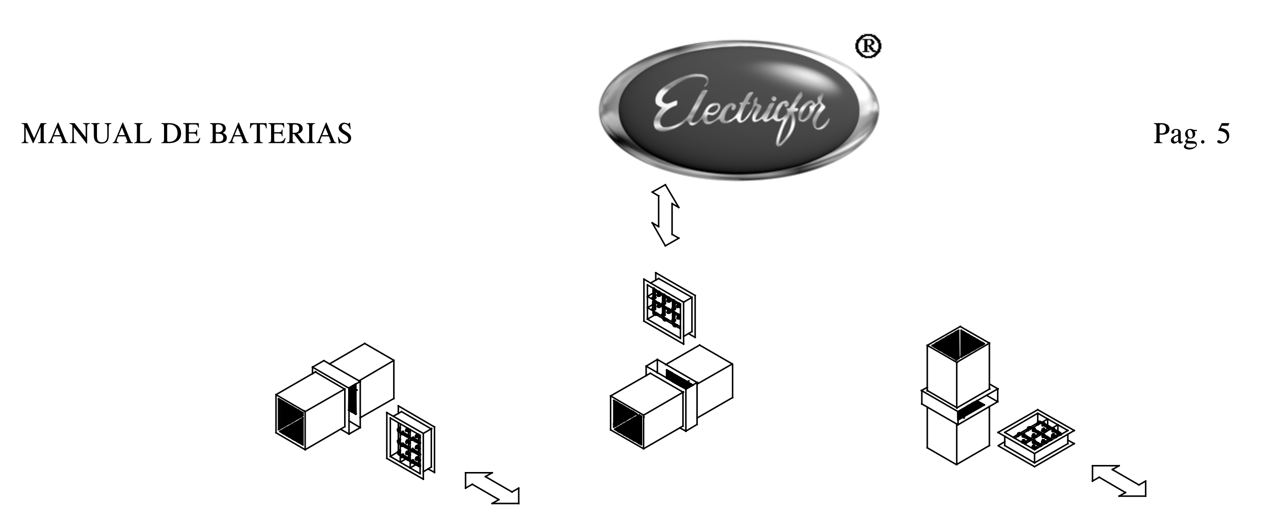
NUNCA DEBE SER EL CONDUCTO MENOR QUE LA LUZ DE LAS BATERÍAS, puesto que una parte de las resistencias quedaría a la sombra del aire y podrían fundirse.

Lo ideal es que las medidas del conducto sean lo más ajustadas posible a la luz de la batería. Ver tabla I "CARACTERÍSTICAS FÍSICAS" las medidas mínimas.

Si el conducto fuese mayor que la batería se encontrarán con el problema que una parte del aire no será calentado por la batería, y se calentará a posteriori al mezclarse con el que se ha calentado. Por tanto en este caso, es recomendable dejar suficiente conducto después de la batería para la homogeneización de la temperatura, o tapar el hueco dejado por la batería.

1-5 MONTAJE

Las baterías calefactoras se suelen montar con el método denominado de "CAJÓN" o "DESLIZANTE" (Ver dibujo) que permite la extracción de la batería sin desmontar los conductos, y permite un cómodo y fácil mantenimiento de las mismas, cuando ello sea necesario.



Tambien puede usarse el método denominado de "EMPAREDADO" o "CON BRIDAS" que consiste en cortar el conducto e insertar la batería en medio, como si de un bocadillo se tratase.

En la construcción del conducto y ubicación de la batería debe tenerse en cuenta que ninguna persona pueda por equivocación tocar alguna resistencia, ya sea blindada o al aire, ni tampoco sus conexiones, dado que podría quemarse y/o electrocutarse sobre todo en las IP-00. Especial atención merece la rejilla de salida de aire que debe estar suficientemente alejada o protegida para evitar el contacto casual con la resistencia.

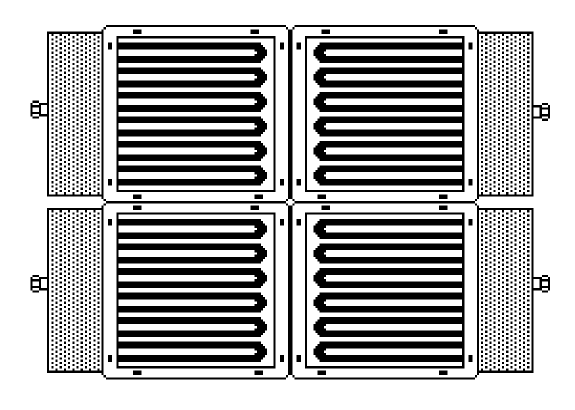
1-6 COMBINACION DE BATERIAS

En un mismo conducto de calefacción, para obtener otro tipo de prestaciones, se pueden combinar las baterías de dos formas distintas: En serie y en paralelo.

1-6-1 COMBINACIONES EN PARALELO

En tuberías de grandes dimensiones para las cuales no hay baterías disponibles, puede llenarse el hueco de la conducción a base de dos o más baterías, siempre que estas queden bien fijadas

EJEMPLO: De dos baterías iguales obtenemos una de doble potencia y doble dimensión.

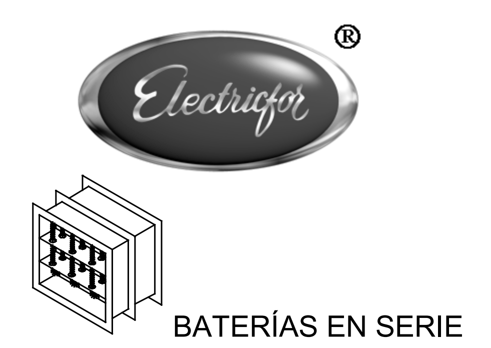


BATERIAS EN PARALELO

1-6-2 COMBINACIONES EN SERIE

Si debido a que se dispone de mucha velocidad de aire, o bien se desea más elevada temperatura del aire, se precisa una potencia más elevada que la estandard, pueden combinarse baterías en serie, es decir, que el aire después de pasar por la primera resistencia pasará por la segunda, luego por la tercera y así sucesivamente.

El número máximo de baterías que pueden combinarse en serie, vendrá limitado por la temperatura de salida del aire. Por ello, cuando se realicen combinaciones en serie, debe calcularse la temperatura de salida del aire. Ver el apartado 3-1 de este manual, y comprobar que la temperatura de salida de cada batería no debe sobrepasar los límites admitidos. Ver apartado 3-2.



BATERÍAS EN SERIE

1-6-3 COMBINACIÓN SERIE-PARALELO

Evidentemente pueden realizarse combinaciones mixtas serie-paralelo para cubrir aplicaciones de conducto de grandes dimensiones para conseguir otro tipo de prestaciones, siendo válidas las condiciones de montaje y, teniendo presente las limitaciones de los dos tipos de combinaciones citadas anteriormente.

2 CONEXIONADO

La conexión de las baterías deberá realizarse de acuerdo a las intrucciones siguientes:

2-1 CONEXIONADO INTERNO DE LA BATERIA (CAMBIO DE TENSIÓN)

Todas las baterías están compuestas por resistencias preparadas para trabajar individualmente a 230V., y como la cantidad de resistencias siempre es múltiplo de tres, todas las baterías pueden ser conectadas en estrella a 400V. trifásico, en triángulo a 230V. trifásico en paralelo a 230V. monofásico.

LAS BATERÍAS SIEMPRE SE ENTREGAN PREPARADAS PARA CONECTARLAS A 400V.TRIFÁSICO. Ver en tabla II, como debe realizarse el puenteado para cambiar de tensión

2-2 ETAPAS

Cada grupo de tres resistencias pueden conectarse independientemente para conseguir así subdividir la potencia total de las BATERÍAS en varias etapas que entrarán en acción en función de los parámetros que Vds. definan en el circuito de mando, o bien pueden conectar distintos grupos de tres resistencias en paralelo, reduciendo así el número de etapas.



TABLA III

SECCION DEL CABLE DE ALIMENTACION
MINIMO ADMITIDO
(SI LA LINEA ES MENOR DE 10 METROS Y NO ESTÁ EMPOTRADA)

	PARA ALIMENTAR CADA ETAPA POR SEPARADO			PARA ALIMENTAR TODAS LAS ETAPAS CON UN UNICO CABLE		
MODELO	400 V 3~	230 V 3~	230 V ~	400 V 3~	230 V 3~	230 V ~
MB-4	-	-	-	1	1.5	2.5
MB-6	-	-	-	1	1.5	4
MB-8	-	-	-	1.5	2.5	6
MB-10	-	-	-	1.5	4	10
MSP-4	0.75	0.75	1	1	1.5	2.5
MSP-5	0.75	0.75	1	1	1.5	2.5
MSP-6	0.75	0.75	1	1	1.5	4
MSPR-9	0.75	0.75	1.5	1.5	2.5	10
MSPR-12	0.75	1	1.5	2.5	4	10
MSRP-3	0.75	0.75	1	0.75	1	1.5
MSRP-4.5	0.75	0.75	1.5	1	1.5	2.5
MSRP-6	0.75	1	1.5	1	1.5	4
MSM-8	0.75	1	1.5	1.5	2.5	6
MSM-10	0.75	1	1.5	1.5	4	10
MSM-12	1	1.5	2.5	2.5	4	10
MSG-10	0.75	1	1.5	1.5	4	10
MSG-14	1	1.5	2.5	2.5	6	16
MSG-16	1	1.5	2.5	2.5	10	16
MSRM-15	1	1.5	2.5	2.5	6	16
MSRM-17	1	1.5	2.5	2.5	10	16
MSRM-20	1	1.5	2.5	4	10	25
MSRG-32	1	1.5	2.5	10	25	NR
MSRG-40	1	1.5	4	10	25	NR
MSRG-48	1.5	2.5	4	16	35	NR
MNS-2.3	-	-	-	0.75	0.75	1.5
MNS-3.1	-	-	-	0.75	1	1.5
BTSP-2	-	-	-	0.75	0.75	1
BTSP-3	-	-	-	0.75	1	1.5
BTSP-4	-	-	-	1	1.5	2.5
BTSP-5	-	-	-	1	1.5	2.5
BTSP-6	-	-	-	1	1.5	4
BTSM-4	-	-	-	1	1.5	2.5
BTSM-6	-	-	-	1	1.5	4
BTSM-8	-	-	-	1.5	2.5	6
BTSM-10	-	-	-	1.5	4	10
BTSM-12	-	-	-	2.5	4	10
MNS-MNL	-	-	-	-	-	1.5
MNS-MRC	-	-	-	-	-	2.5
BSMC-2	-	-	-	-	-	1
BSMC-2.5	-	-	-	-	-	1.5
BSMC-3	-	-	-	-	-	1.5
BRP-5	0.75	1	1.5	1	1.5	2.5
BRP-10	1	1.5	2.5	1.5	4	10
BRP-15	1.5	2.5	6	2.5	6	16
BRG-15	1.5	2.5	6	2.5	6	16
BRG-20	1.5	4	10	4	10	25
BRG-25	2.5	6	10	6	16	25
BRG-30	2.5	6	16	10	16	NR
BTSL-2	-	-	-	0.75	0.75	1
BTSL-3	-	-	-	0.75	1	1.5
BTSL-4	-	-	-	1	1.5	2.5
BTSL-5	-	-	-	1.5	1.5	2.5
BTSL-7.5	-	-	-	1.5	2.5	6
BTSL-9	-	-	-	1.5	2.5	10

NOTA: N/R = NO RECOMENDADO



TABLA II
ESQUEMAS PRÁCTICOS DE CONEXIONADO

MODELO	400 V.3~ (ESTRELLA)	230 V.3~ (TRIÁNGULO)	230 V.~ (PARALELO)
MSP MSPR MSRP MSM MSG MSRM BRP MNS BTCC MSRG			
MB TFAN TMAX TMAX-L			
BRG			
MNS BSMC	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
BTSM BTSP BTSL			

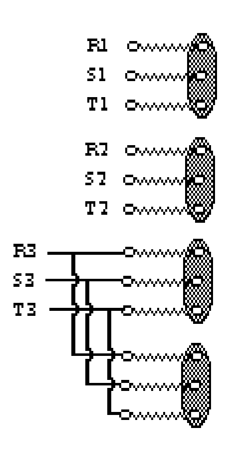
ATENCIÓN: Las baterías se suministran preparadas para 400 V.trifásico. En bolsa aparte se suministran los puentes necesarios para poder realizar en caso necesario la conexión triángulo y paralelo.



Ejemplo: Batería MSG-10 que tiene 4 etapas de 2.5 Kw, conectada a tres etapas, quedará del siguiente modo:

Dos etapas de 2.5 Kw cada una y una etapa de 5 Kw a 400V. (ver dibujo).

NOTA: No adjuntamos todos los esquemas posibles ya que son más de 500, pero presentamos este a modo de ejemplo.



IMPORTANTE: Si la batería puede funcionar con más de una etapa, debe cuidarse que la primera etapa en conectarse siempre sea la misma, y que el termostato de seguridad esté situado sobre la vertical de una de las resistencias de esta etapa.

2-3 CABLES DE ALIMENTACIÓN A USAR.

En general los cables de alimentación circularán por zonas sometidas a temperatura ambiente inferiores a 45 °C y por tanto podrán usarse cables de PVC normales.

No obstante si se prevé que el cable pueda estar sometido a temperaturas superiores a 45 °C, pero inferiores a 150°C deberá utilizarse cable de silicona, y para temperaturas superiores a 150°C, cables de fibra de vidrio y níquel adecuados. La elección de los cables y bornes a usar debe hacerse aplicando las normas específicas para cada caso **UNE 20-342**, **UNE 20-450**, o el reglamento electrotécnico de baja tensión MIBT-017.

A modo de guía adjuntamos la tabla III "SECCIÓN DE CABLE DE ALIMENTACIÓN MÍNIMO ADMITIDO" con las secciones de cables que son concordantes de la aplicación de las mencionadas normas, en la mayoría de situaciones.

Esta tabla, en sus tres columnas de la izquierda, se refiere a las secciones de cables mínimos que podrán usarse para alimentar una etapa de una batería, conectada en sus tres formas posibles. En las tres columnas de la derecha nos indica las secciones de cables mínimos que podrán usarse para alimentar toda la batería conectada en una sola etapa en sus tres formas posibles.

2-4 CIRCUITO DE MANIOBRA

El conexionado externo de la batería debe ser tal que permita sacar el máximo rendimiento de la batería, cuidando que esta no se deteriore. Para conseguirlo, debemos tener en cuenta los siguientes conceptos en protecciones de seguridad: VER TABLAIII.

2-4-1 TERMOSTATO DE SEGURIDAD

Todas las baterías, excepto TFAN, TMAX, y TMAX-L, llevan incorporado un termostato de seguridad, que debe desconectar cuando la temperatura en el conducto sea superior a la prevista, los modelos TFAN, TMAX y TMAX-L no llevan incorporados el termostato de seguridad, pero este debe colocarlo el instalador. Téngase en cuenta que el termostato de seguridad no puede ser variable, para evitar manipulaciones por personal no autorizado. El circuito de mando debería estar diseñado de tal manera que en el caso de que el termostato de seguridad

desconecte, el circuito debería mantener inactiva la batería hasta que algún técnico rearmara de nuevo el automatismo. De este modo, el técnico podría reparar la anomalía que ha provocado el disparo del termostato.

IMPORTANTE: Si la batería puede funcionar con más de una etapa, debe cuidarse que la primera etapa en conectarse siempre sea la misma, y que el termostato de seguridad esté situado sobre la vertical de una de las resistencias de esta etapa. Este rearme manual puede hacerse mediante el circuito de mando (ver ejemplo) o mediante un termostato de rearme manual. Este último apenas se usa debido a que las baterías suelen estar ubicadas en zonas de difícil accesibilidad.

2-4-2 DETECTOR DE CAUDAL

Es conveniente instalar un detector de caudal que no permita el arranque de la calefacción hasta que no circule suficiente aire.

2-4-3 DETECTOR INTENSIDAD DE VENTILADOR

En equipos que utilicen ventilador trifásico es conveniente proteger su motor con un relé térmico, el cual debe parar simultáneamente el ventilador y la batería.

L
N
OPCIONES PARA MÁS ETAPAS
Etc.

1- BOBINA DEL CONTACTOR DEL VENTILADOR
2- INTERRUPTOR DE FLUJO
3- TERMOSTATO AMBIENTE
4- TERMOSTATO DE SEGURIDAD
5- PULSADOR DE MARCHA
6- PULSADOR DE PARO
7- INTERRUPTOR DE FRIO CALOR
8- BOBINA CONTACTOR PRIMERA ETAPA
8- INTERRUPTOR PARA ANULAR ETAPAS
9- CONTACTOR PRIMERA ETAPA
10- BATERÍA DE RESISTENCIAS
11- CUBREMOTOR
12- BOBINA CONTACTOR SEGUNDA ETAPA
13- RELÉ AUXILIAR
14- CONTACTOR RELÉ AUXILIAR
15- CONTACTOR DE VENTILADOR

3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS BATERÍAS

3-1 TEMPERATURA DE SALIDA DEL AIRE

La temperatura del flujo de aire después de circular por una batería montada en serie o paralelo, solo depende del caudal de aire que circule y de la potencia total de la batería o combinación de baterías, independientemente si están montadas en serie o en paralelo.

Para el cálculo de la temperatura de salida puede utilizarse el gráfico adjunto"INCREMENTO DE TEMPERATURA EN BATERÍAS PARA AIRE".

EJEMPLO: A qué temperatura saldrán 2.000 m³/h de aire a 2 atm. de presión relativa que circula por un conjunto de baterías con un potencia total de 20Kw y que entra a una temperatura de 60°C?.

SOLUCIÓN: La temperatura del aire será de 80°C.

RESOLUCIÓN: El el gráfico inferior vemos que 2000 m³/h a 2 atmósferas de presión relativa son un caudal máximo de 5000 Kg/h. En el gráfico superior, podemos determinar que el incremento de temperatura que corresponde a 5000 Kg/h calentados con 20 Kw es de 20°C (ver flechas ejemplo). Si la temperatura de entrada es de 60 °C, la de salida sera de 60+20= 80°C

3-2 TEMPERATURA MÁXIMA DE SALIDA DEL AIRE

La temperatura máxima de salida del aire en las baterías de serie, está limitada a 74°C por el termostato de seguridad. Se ha definido esta temperatura máxima porque es una solución buena para la mayoría de aplicaciones y mantiene bajos los posibles riesgos de incendio. Esta temperatura puede subirse a base de cambiar el termostato de seguridad. La temperatura máxima hasta la cual se puede subir, viene determinada por las temperaturas soportables por los materiales que componen la batería y está definida en la tabla IV "CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS BATERÍAS" columna "TEMPERATURA MÁXIMA DE AIRE ESPECIAL"

3-3 VELOCIDAD MÍNIMA DEL AIRE

Para evitar que los elementos calefactores alcancen temperaturas que puedan deteriorarlos, debe garantizarse una velocidad mínima de aire. En la mayoría de los casos esta velocidad mínima es de 2 m/seg. (Ver valores en tabla IV). Esta velocidad debe incrementarse cuando se realizan montajes en serie.

3-4 CARGA SOBRE EL ELEMENTO CALEFACTOR

La carga sobre el elemento calefactor son los watios que emite el elemento calefactor por cada cm² de superficie del mismo. Este dato puede ser útil para calcular la temperatura superficial del elemento (Ver valores en tabla IV).

3-5 CARGA SOBRE EL MARCO

La carga sobre el marco es el resultado de dividir la potencia total de la batería por el área libre de la batería. Este parámetro da idea de la temperatura de salida del aire independientemente de la potencia total y del tamaño de la batería. Cuanto más elevado sea este valor, mayor será la temperatura del aíre para una misma velocidad (Ver valores en tablaIV).



TABLA IV

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS BATERÍAS

MODELO	TEMPERATURA MAXIMA DE SALIDA DEL AIRE		VELOCIDAD MINIMA DE AIRE	CARGA ELEMENTO CALEFACTOR EN W/cm²	CARGA SOBRE MARCO EN W/Cm²	POTENCIA TOTAL EN Kw	Nº ETAPAS	POTENCIA POR ETAPA EN Kw
	SERIE	ESPECIAL						
MB-4	60°C	CONSULTAR	2 m/s	3	1.98	4	1	4
MB-6	60°C	CONSULTAR	2 m/s	4.5	2.96	6	1	6
MB-8	60°C	CONSULTAR	2 m/s	5.9	3.95	8	1	8
MB-10	60°C	CONSULTAR	2 m/s	4.9	4.94	10	1	10
MSP-4	60°C	CONSULTAR	2 m/s	2.9	3.67	4	3	1.3
MSP-5	60°C	CONSULTAR	2 m/s	4.1	4.59	5	3	1.7
MSP-6	60°C	CONSULTAR	2 m/s	3.4	5.51	6	3	2
MSPR-9	60°C	CONSULTAR	2 m/s	5.9	8.26	9	4	2.2
MSPR-12	60°C	CONSULTAR	2 m/s	4.5	11.02	12	4	3
MSRP-3	60°C	CONSULTAR	2 m/s	3.7	5.23	3	2	1.5
MSRP-4.5	60°C	CONSULTAR	2 m/s	5.8	7.84	4.5	2	2.3
MSRP-6	60°C	CONSULTAR	2 m/s	5.8	10.45	6	2	3
MSM-8	60°C	CONSULTAR	2 m/s	5.1	3.97	8	3	2.7
MSM-10	60°C	CONSULTAR	2 m/s	5	4.97	10	3	3.3
MSM-12	60°C	CONSULTAR	2 m/s	6.2	5.96	12	3	4
MSG-10	60°C	CONSULTAR	2 m/s	3.2	3.68	10	4	2.5
MSG-14	60°C	CONSULTAR	2 m/s	3.8	5.16	14	4	3.5
MSG-16	60°C	CONSULTAR	2 m/s	6.2	5.89	16	4	4
MSRM-15	60°C	CONSULTAR	2 m/s	4.6	8.25	15	5	3
MSRM-17	60°C	CONSULTAR	2 m/s	4.5	9.35	17	5	3.4
MSRM-20	60°C	CONSULTAR	2 m/s	6.2	11.00	20	5	4
MSRG-32	60°C	CONSULTAR	2 m/s	5.3	7.46	32	7	4.5
MSRG40	60°C	CONSULTAR	2 m/s	5	9.33	40	7	5.7
MSRG-48	60°C	CONSULTAR	2 m/s	4.6	11.19	48	7	6.8
MNS-2.3	60°C	CONSULTAR	2 m/s	4.4	7.12	2.3	1	2.3
MNS-3.1	60°C	CONSULTAR	2 m/s	4.6	9.59	3.1	1	3.1
BTSP-2	60°C	CONSULTAR	2 m/s	3.9	1.84	2	1	2
BTSP-3	60°C	CONSULTAR	2 m/s	5.7	2.75	3	1	3
BTSP-4	60°C	CONSULTAR	2 m/s	6.2	3.67	4	1	4
BTSP-5	60°C	CONSULTAR	2 m/s	6.3	4.59	5	1	5
BTSP-6	60°C	CONSULTAR	2 m/s	5.9	5.51	6	1	6
BTSM-4	60°C	CONSULTAR	2 m/s	6.2	1.74	4	1	4
BTSM-6	60°C	CONSULTAR	2 m/s	5.9	2.60	6	1	6
BTSM-8	60°C	CONSULTAR	2 m/s	4.9	3.47	8	1	8
BTSM-10	60°C	CONSULTAR	2 m/s	5.3	4.34	10	1	10
BTSM-12	60°C	CONSULTAR	2 m/s	5.3	5.21	12	1	12
MNS-MRL	60°C	CONSULTAR	2 m/s	4.7	4.90	3	1	3
MNS-MRC	60°C	CONSULTAR	2 m/s	4.9	7.30	4	1	4
BSMC-2	60°C	CONSULTAR	2 m/s	5.9	4.96	2	1	2
BSMC-2.5	60°C	CONSULTAR	2 m/s	5.9	6.20	2.5	1	2.5
BSMC-3	60°C	CONSULTAR	2 m/s	7.5	7.44	3	1	3
BRP-5	60°C	CONSULTAR	2 m/s	4	3.97	5	2	2.5
BRP-10	60°C	CONSULTAR	2 m/s	6.4	7.94	10	2	5
BRP-15	60°C	CONSULTAR	2 m/s	6.1	11.92	15	2	7.5
BRG-15	60°C	CONSULTAR	2 m/s	4.1	8.53	15	2	7.5
BRG-20	60°C	CONSULTAR	2 m/s	5.8	11.37	20	2	10
BRG-25	60°C	CONSULTAR	2 m/s	6.8	14.21	25	2	12.5
BRG-30	60°C	CONSULTAR	2 m/s	6.5	17.06	30	2	15
BTSL-2	60°C	CONSULTAR	2 m/s	1.6	1.29	2	1	2
BTSL-3	60°C	CONSULTAR	2 m/s	2.3	1.93	3	1	3
BTSL-4	60°C	CONSULTAR	2 m/s	3.4	2.58	4	1	4
BTSL-5	60°C	CONSULTAR	2 m/s	4.35	3.22	5	1	5
BTSL-6	60°C	CONSULTAR	2 m/s	5.3	3.86	5	1	6
BTSL-7.5	60°C	CONSULTAR	2 m/s	6	4.84	7.5	1	7.5
BTSL-9	60°C	CONSULTAR	2 m/s	5.7	5.80	9	1	9
BTCC	90°C	90°C	2 m/s	S/M	S/M	S/M	S/M	S/M
TFAN	250°C	450°C	2 m/s	3.6	S/M	S/M	S/M	S/M
TMAX	250°C	450°C	2 m/s	2.8	S/M	S/M	S/M	S/M
TMAX-L	250°C	450°C	2 m/s	2.8	S/M	S/M	S/M	S/M



INCREMENTOS DE TEMPERATURAS
EN BATERÍAS PARA AIRE

°C
1000
500
100
50
10
5
1

1000Kw
500Kw
100Kw
50Kw
20Kw
10 kw
5Kw

20KW
2000W
1000W
500W
200W
100W

Kg/h

100 200 300 400 500 700 1000 2000 3000 5000 7000 10000

m³/h
10
100
1000
10000

5 Kg/cm²
4 Kg/cm²
3 Kg/cm²
2 Kg/cm²
1 Kg/cm²

1000 mm. C. A.
P. A.

NOTA : P.A. = PRESIÓN ATMOSFÉRICA; mm.C.A. = MILÍMETROS DE COLUMNA DE AIRE



3-6 TEMPERATURA DEL ELEMENTO CALEFACTOR

La temperatura del elemento calefactor depende de la carga del mismo, de la velocidad del aire, y de la temperatura del aire que rodea al elemento. Su cálculo es complejo, por lo que recomendamos que si usted necesita conocer la temperatura del mismo, se ponga en contacto con nuestra OFICINA TÉCNICA.

3-7 PÉRDIDAS DE CARGA

Las pérdidas de carga en las baterías representa la variación de la presión absoluta del aire al pasar por la batería. Ésta depende de la velocidad del aire, del tipo de batería, del tipo de montaje realizado y de la temperatura del aire. Su cálculo también es complejo. Si desea conocer la pérdida de carga calculada póngase en contacto con nuestra OFICINA TÉCNICA.

Todos los datos expuestos en este documento son resultado de los conocimeintos adquiridos en el laboratorio de Electricfor. Se los transmitimos a Vds. con nuestra mejor intención de colaborar el máximo posible. Dadas las variaciones que pueden existir entre las pruebas de laboratorio y las condiciones particulares de cada uso, **Electricfor no puede hacerse responsable** de su aplicación. **Usted, estimado cliente debe comprobar siempre**, la perfecta adaptación técnica y de seguridad, de nuestro producto en su uso.

Electricfor se reserva el derecho de modificar, sin previo aviso, las características descritas en este documento.



ELECTRICFOR, S.A.
RESISTENCIAS ELÉCTRICAS CALEFACTORAS
CAN ALZAMORA 34-36, 08191 RUBÍ (BARCELONA)
TELF.93 586 00 45 FAX 93 586 00 48
E-mail: electricfor@electricfor.com Internet: http://www.electricfor.com